

AGROAMBIENTE Y CLIMA



**Jornadas formativas Operación 10.1.7
SISTEMAS SOSTENIBLES DE OLIVAR
Medida 10 “Agroambiente y Clima”
incluida en el Programa de Desarrollo Rural
de Andalucía (PDRA) 2014-2020
FEADER**

Estudio económico comparativo del manejo de suelo de olivar con ayuda agroambiental y sin ayuda/ [coordinación, Francisco Ortiz Berrocal]. - Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2017.

30 p. : il. ; -- (Agricultura. Formación)

D.L.:

ISBN:

Agricultura. – Olivar. – Producción Integrada. – Ayudas agroambientales
Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca
Andalucía. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

Agradecimientos.

A aquellas personas que nos han posibilitado el seguimiento y supervisión de las prácticas culturales realizadas en su explotación, así como a las empresas de servicios y proveedores de factores de producción quienes han facilitado los precios de mercado utilizados en el presente trabajo.

Coordinación: Francisco Ortiz Berrocal¹

Autores:

Victoria Vicario Modroño¹
Pablo Romero Tortolero¹
Francisca Molina Quesada²
Juan Cano Rodríguez²
Isabel López Infante³
Francisco Ortiz Berrocal¹

Adaptación y Diseño:

Victoria Vicario Modroño¹

Edita y Publica: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca
Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

Serie: Agricultura. Formación

ISBN:

D.L.:

Impresión: Unigraf

¹ IFAPA, Centro Alameda del Obispo. Junta de Andalucía

² IFAPA, Centro Venta del Llano. Junta de Andalucía

³ IFAPA, Servicios Centrales. Junta de Andalucía

ESTUDIO ECONÓMICO COMPARATIVO DEL MANEJO DE SUELO DE OLIVAR CON AYUDA AGROAMBIENTAL Y SIN AYUDA

Sevilla, agosto 2017



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| PRESENTACIÓN | 9 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 2. EVALUACIÓN DE COSTES DE MANEJO DE SUELO | 12 |
| 2.1. Consideraciones previas | 12 |
| 2.2. Prácticas de cultivo | 12 |
| 2.3. Factores de producción | 13 |
| 3. MANEJO DE SUELO: ANÁLISIS DE CASOS..... | 13 |
| 3.1. Manejo de suelo sin compromisos agroambientales..... | 14 |
| 3.2. Manejo de suelo con compromisos agroambientales | 14 |
| 3.3. Supuesto de partida..... | 15 |
| 4. MANEJO DE SUELO SIN COMPROMISOS AGROAMBIENTALES | 15 |
| 4.1. Explotaciones con pendiente inferior al 15% | 15 |
| 4.1.1. Laboreo convencional tradicional..... | 15 |
| 4.1.2. No laboreo con suelo desnudo..... | 17 |
| 4.2. Explotaciones con pendiente igual o superior al 15% | 18 |
| 4.2.1. Laboreo mínimo con cubierta vegetal espontánea de 1 metro de anchura | 18 |
| 5. MANEJO DE SUELO CON COMPROMISOS AGROAMBIENTALES..... | 20 |
| 5.1. ¿Cuáles son los compromisos agroambientales? | 20 |
| 5.2. Mantenimiento de cubierta vegetal espontánea estrecha o ancha | 20 |
| 5.3. Implantación y mantenimiento de cubierta vegetal sembrada estrecha o ancha..... | 22 |
| 6. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO DE SUELO CON Y SIN AYUDA AGROAMBIENTAL | 24 |
| 7. REFLEXIONES FINALES..... | 27 |

PRESENTACIÓN

El **Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020** ha incluido la **Medida 10 “Agroambiente y Clima”** y una serie de submedidas; concretamente la **Submedida 10.1. Pagos por compromisos agroambientales y climáticos** define operaciones que persiguen el mantenimiento de actividades beneficiosas para el medio ambiente frente al riesgo de abandono, la introducción de sistemas productivos que permiten un uso más sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible de los recursos genéticos en la agricultura.

Por la Orden de 26 de mayo de 2015 publicada en el BOJA núm. 102 se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a la Medida 10 “Agroambiente y Clima” en la Comunidad Autónoma de Andalucía; en su Anexo I denominado “*Condiciones de admisibilidad que deberán cumplirse durante todo el periodo de compromisos y compromisos de las distintas operaciones de la Medida 10: Agroambiente y Clima*”, establece como compromiso para las operaciones 10.1.4. “Sistemas sostenibles de cultivos herbáceos de secano”, 10.1.5. “Sistemas sostenibles de cultivos agroindustriales”, 10.1.6. “Sistemas sostenibles de cultivos leñosos (permanentes)”, **10.1.7. “Sistemas sostenibles de olivar”** y 10.1.8. “Sistemas agrarios de especial interés para las poblaciones de aves esteparias y aves de los arrozales andaluces”, la **asistencia** por parte **del agricultor**, al menos, a **dos jornadas formativas**, salvo en el caso de aves arrozales que será una, **relacionadas con los compromisos agroambientales**, las cuales serán realizadas durante los cuatro primeros años del periodo de compromisos.

El objetivo que se pretende conseguir con la impartición de estas jornadas es mejorar las capacidades de las personas beneficiarias de estas ayudas, así como concienciar a la población agraria en el **uso de sistemas de producción compatibles con la conservación del medio ambiente** y el bienestar e higiene de los animales.

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica tiene entre sus objetivos el diseño y desarrollo de actuaciones orientadas a la formación de trabajadores, técnicos y profesionales de los sectores agrario, alimentario y pesquero.

La elaboración de estos manuales se enmarca dentro de las actividades desarrolladas por el IFAPA, para transferir y divulgar los conocimientos científicos y técnicos entre las personas beneficiarias de estas ayudas agroambientales al olivar. La capacidad de respuesta de los agricultores, de los técnicos y de las empresas frente a los cambios está indisolublemente ligado al nivel de formación de estos.

Esperamos que esta publicación se convierta en una herramienta eficaz, ya que se trata de un manual de consulta que servirá como material didáctico en las actividades formativas desarrolladas por el IFAPA y que contribuya a la profesionalización del sector olivarero andaluz.

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo del olivar necesita alcanzar una **sostenibilidad** para mantener una rentabilidad adecuada. En Andalucía hay olivares establecidos en **terrenos con pendiente** lo que, junto con un manejo poco acertado, ha producido un alto nivel de **erosión** del **suelo**. Las pérdidas reales de suelo se cifran entre 5 y 80 toneladas de suelo por hectárea y año, muy por encima de las tasas de formación, debidas principalmente a la acción erosiva del agua (erosión hídrica) y a la ausencia de medidas de conservación de suelos (laboreo excesivo a favor de la pendiente).



Figura 1. Olivar afectado por un grave problema de erosión en masa.

Se observa cómo se sigue labrando según la línea de máxima pendiente hasta el borde de la cárcava.

La **Operación 10.1.7. “Sistemas sostenibles de olivar”**, incluida en la Medida 10 “Agroambiente y Clima” del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía (PDRA) 2014 – 2020, contempla, entre otros compromisos agroambientales, el establecimiento de **cubiertas vegetales** en las calles como medida para reducir la erosión.

El objetivo de este trabajo es **valorar los costes de asumir los compromisos agroambientales y compararlos con otros modelos de manejo de suelo** habituales en el olivar andaluz. Para ello se centra únicamente en valorar qué prácticas de cultivo se realizan a raíz de los compromisos agroambientales. A continuación, se comparan con el manejo llevado a cabo por quienes no pertenecen al régimen de ayudas de la operación 10.1.7. “Sistemas sostenibles de olivar”.

Los contenidos se estructuran de forma que en primer lugar se expone la metodología utilizada en la estimación del valor de las labores implicadas en uno y otro modelo de gestión, así como del precio de los insumos empleados.

El siguiente apartado introduce los modelos de manejo de suelo objeto de este análisis. A continuación, se desarrollan los costes correspondientes a quienes no han solicitado la ayuda agroambiental del olivar para continuar con la exposición de los costes de manejar e implantar cubiertas vegetales según los compromisos agroambientales. Finaliza con el análisis comparativo de los sistemas considerados.

2. EVALUACIÓN DE COSTES DE MANEJO DE SUELO

2.1. Consideraciones previas

Existen estudios en los que se realiza un análisis pormenorizado de costes. Dado que el objetivo es comparar una explotación hipotética de olivar cuyo manejo de suelo difiere en función de las prácticas culturales adoptadas, se han incluido valores estimados a precios de mercado recabados de diversas fuentes. Entre ellas cabe destacar la Asociación Española de Municipios del Olivo (AEMO), el Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y trabajos desarrollados por expertos (Arriaza *et al.*, 2001; Gómez y Arriaza, 2011). Además, se ha contactado con empresas de servicios a terceros y proveedoras de factores de producción.

2.2. Prácticas de cultivo

Habida cuenta de la diversidad de explotaciones en cuanto a edad de la plantación, maquinaria, etc. se han considerado precios medios de las labores para la campaña 2016-2017, que permiten dar una idea real de los costes (Tabla 1).

Tabla 1. Precios de las prácticas de cultivo (campaña 2016-2017)

| Prácticas de cultivo | €/ha |
|-----------------------------------|-------|
| Cultivador | 35,00 |
| Grada de púas (“rastra”, “peine”) | 20,00 |
| Rulo | 25,00 |
| Sembradora | 30,00 |
| Desbrozadora | 35,00 |
| Fertilización | 46,48 |
| Aplicación herbicida | 12,00 |

En las explotaciones de fuertes pendientes, los rendimientos de la maquinaria y mano de obra disminuyen. De ahí que en los cálculos se incluyan factores de corrección en función de la pendiente, que varían en según la labor considerada.



Figura 2. Cultivador de 13 brazos sobre tractor oruga transportado en una batea. En el olivar tradicional se dan dos (y hasta tres) pases por calle y se cruzan.



Figura 3. Grada de púas, también llamada “rastra” o “peine” según zonas (Fuente: Noli).

2.3. Factores de producción

La información anterior de precios de prácticas de cultivo se completa con la correspondiente a los insumos empleados. En la Tabla 2, se especifica, a modo de orientación, el precio y la dosis de los productos *habitualmente* utilizados tales como semillas y herbicidas. En el mercado existen numerosas materias activas de productos herbicidas por lo que se hace referencia a precios medios. En España ya no están autorizadas materias activas usadas tradicionalmente en los olivares andaluces: simazina, diurón, terbutilazina y paraquat (Alcántara *et al.*, 2017).

Tabla 2. Principales productos y dosis utilizadas en el olivar.

| Productos | Dosis | Precio |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Herbicida anuales y perennes | 2,50 l/ha | 4 €/l |
| Herbicida modo acción especial | 0,75 l/ha | 40,00 €/l |
| Semilla | 100 kg/ha | 0,33 €/kg |

Por otro lado, en las explotaciones con ayuda agroambiental, estos productos deben cumplir el Reglamento de Producción Integrada de olivar. Los agricultores en producción integrada necesitan que el personal técnico de la Agrupación Integrada de Producción Integrada (API) les proporcione la correspondiente orden de tratamiento, así como asesoramiento en cuanto a qué dosis, modo de empleo y momento indicado según el tipo de mala hierba a controlar.



Figura 4. Anagrama de Producción Integrada en Andalucía. Los titulares de ayuda agroambiental deben estar certificados en producción integrada.

3. MANEJO DE SUELO: ANÁLISIS DE CASOS

Los modelos considerados parten de dos tipos de explotaciones **con** y **sin** compromisos agroambientales suscritos (Tabla 3). Por otro lado, se incluye el sistema de manejo en función de la cobertura del suelo, esto es, **suelo desnudo**, como consecuencia de la realización de labores o el uso de herbicidas, y el **suelo cubierto** mediante el mantenimiento de una cubierta vegetal en las calles del olivar.

Tabla 3. Manejo de suelo de explotaciones **sin** y **con** compromisos agroambientales suscritos.

| Sin compromisos agroambientales | | Con compromisos agroambientales |
|--|--|---|
| Pendiente < 15% | Pendiente ≥ 15% | Pendiente 8%-20% y >20% |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laboreo convencional tradicional ▪ No laboreo con suelo desnudo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laboreo mínimo con cubierta vegetal espontánea de 1 metro de anchura | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento de cubierta vegetal espontánea estrecha (≥1,8 m) o ancha (≥ 3,6 m) ▪ Implantación y mantenimiento de cubierta vegetal sembrada estrecha (≥1,8 m) o ancha (≥ 3,6 m) |
| SUELO DESNUDO | | SUELO CUBIERTO |

3.1. Manejo de suelo sin compromisos agroambientales

Al objeto de establecer cuál sería el manejo tipo se consideran dos casos, en función de la pendiente de la explotación:

- olivar con pendiente menor del **15%**
- olivar con pendiente mayor o igual al **15%**



Figura 5. Olivar con pendiente superior al 15%.

Así, se tiene en cuenta que aquellos titulares de explotaciones de olivar que hayan solicitado ayudas del primer pilar de la Política Agraria Común (PAC), su percepción está “condicionada” a la realización de buenas prácticas agrarias y medioambientales. En concreto, en el caso de las explotaciones con pendientes iguales o superiores al 15% deben dejar una cubierta vegetal de **1 metro de anchura mínima** en las calles transversales a la línea de máxima pendiente, o bien, en las calles paralelas a dicha línea, si el diseño de la parcela impide su establecimiento en la dirección perpendicular.

3.2. Manejo de suelo con compromisos agroambientales

La ayuda agroambiental anual compensa a las personas beneficiarias por prácticas que van **más allá** de la **condicionalidad**, con una cubierta vegetal de anchura superior a la que se exige (esto es, **superior a 1 metro** de anchura mínima) al clasificar las cubiertas en dos tipos:

- Cubiertas **estrechas**: anchura superior a **1,8 metros** en las calles
- Cubiertas **anchas**: anchura superior a **3,6 metros** en las calles

Establece **dos tramos de ayudas según la pendiente**:

- Pendiente media entre **8% - 20%**
- Pendiente media **superior al 20%**



Figura 6. Cubierta vegetal estrecha.

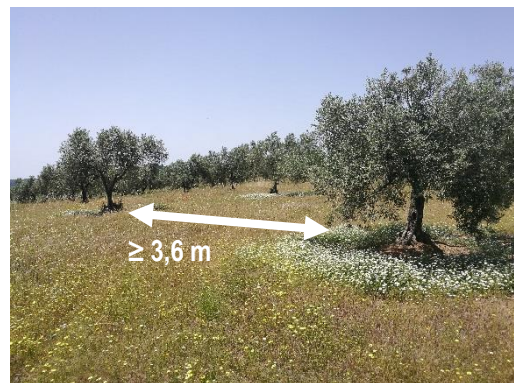


Figura 7. Cubierta vegetal ancha.

Los compromisos asociados a la operación 10.1.7 de “Sistemas sostenibles de olivar” son:

- Obligatorios: **implantación y mantenimiento** de una **cubierta sembrada** o **mantenimiento** de una **cubierta espontánea**.
- Voluntarios: **triturado y distribución** de los **restos de poda**.

El compromiso relativo a la trituración y distribución de los restos de poda, dado su carácter voluntario, el número de personas beneficiarias en el actual marco de programación varía atendiendo fundamentalmente a factores tales como la disponibilidad de la maquinaria adecuada que realice esta gestión de los restos. Teniendo en cuenta que el objetivo es comparar diferentes sistemas de manejo de suelo, finalmente se ha excluido del análisis.



Figura 8. Hileradora de ramón.



Figura 9. Picadora de ramón con conducto distribuidor (Fuente: Serrat).

3.3. Supuesto de partida

El estudio parte de una explotación hipotética de olivar con un marco de plantación de 10x10 con una densidad media de 100 olivos/ha para todos los casos. Los calendarios de las labores se han elaborado en función de los manejos de suelo considerados para un “año normal”. Son de carácter orientativo, están sujetos a las decisiones propias de cada olivarero y las condiciones climáticas anuales, entre otros factores. Dependiendo de la anchura mínima media de la cubierta vegetal se han considerado sendos coeficientes de cobertura, esto es, 20%, 30% y 45% para cubiertas de 1 metro, 1,8 metros y 3,6 metros, respectivamente.

4. MANEJO DE SUELO SIN COMPROMISOS AGROAMBIENTALES

4.1. Explotaciones con pendiente inferior al 15%

4.1.1. Laboreo convencional tradicional

El sistema de cultivo tradicional y el que, todavía hoy, se sigue utilizando por muchos agricultores, quienes pretenden eliminar malas hierbas y favorecer la infiltración del agua de lluvia, para que esté disponible para el olivo. Las labores más usuales que se realizan son:

- Cultivador de 11 ó 13 brazos flexibles, se emplea en las labores de otoño-invierno tras la recolección y en primavera.
- Grada de púas o rastra, se utiliza en verano cuando la superficie del suelo está seca, con el objeto de tapar las grietas, pulverizar el suelo y romper la costra.
- Rulo compactador, la labor de rulado se realiza a final del verano o principios de otoño para preparar el terreno para la recolección, bien sea en toda la superficie o sólo bajo la copa de los olivos.

El número de labores depende de la pluviometría y de la aparición de malas hierbas. En la Tabla 4 se recogen los costes de laboreo convencional considerados en el análisis. La grada de discos no se ha incluido en el cálculo de costes ya que, afortunadamente, cada vez se utiliza menos este apero de labranza. Este apero al voltear la tierra ocasiona grandes pérdidas de agua por evaporación, rotura de raíces y en profundidad forma una capa de suelo compactada (*suela de labor*) que limita la infiltración de agua. Un esquema del calendario de labores contempladas se puede observar en la Figura 13.

Tabla 4. Costes del manejo de suelo sistema laboreo convencional tradicional.

| Prácticas de cultivo | Coste (€/ha) |
|---|---------------|
| 1 pase de cultivador a principios de invierno | 35,00 |
| 1 pase cultivador a principios de primavera | 35,00 |
| 1 pase de "rastra" a principios de verano | 20,00 |
| 1 pase de "rastra" a finales de verano | 20,00 |
| 1 pase de rulo a principios de otoño | 25,00 |
| | 135,00 |

Los principales problemas que ocasiona el laboreo convencional son la rotura de raíces y las pérdidas de suelo por erosión (Figura 10).



Figura 10. Laboreo convencional tradicional. Se observa el efecto de las labores según la línea de máxima pendiente al borde de los olivos cercanos a deslizarse al fondo de la cárcava.

4.1.2. No laboreo con suelo desnudo

Este sistema suprime totalmente las labores (Tabla 5 y Figura 13). Utiliza los herbicidas para eliminar las malas hierbas, deja el suelo libre de vegetación espontánea durante todo el año. En otoño y en invierno, se realizan aplicaciones de herbicida residual sobre la totalidad de la superficie excepto un tercio de la misma, tratado con otro tipo de herbicidas como los de contacto o traslocación. Si quedan rodales de malas hierbas resistentes a los herbicidas utilizados, se recomienda cambiar de materia activa. En todo caso, evitar aumentar la dosis recomendada por el fabricante en las etiquetas de los productos y establecer programas de tratamientos fijos a base de los mismos herbicidas de una campaña a otra. En la actualidad, a raíz del uso sostenible de productos fitosanitarios, se están desautorizando materias activas cuyo uso estaba extendido entre los olivareros.

En la siguiente tabla se aprecia el coste estimado de este sistema de manejo de suelo:

Tabla 5. Costes del manejo de suelo sistema de no laboreo con suelo desnudo.

| Prácticas de cultivo | Coste (€/ha) |
|---|---------------|
| 1 tratamiento herbicida residual principios invierno (2/3 superficie) ¹ | 32,10 |
| 1 tratamiento herbicida residual principios primavera (2/3 superficie) ¹ | 32,10 |
| 1 tratamiento herbicida ruedas sobre hierba poco desarrollada comienzos de primavera ² | 15,30 |
| 1 tratamiento herbicida ruedas finales de verano ² | 15,30 |
| 1 tratamiento herbicida ruedas otoño preparación recolección ² | 15,30 |
| | 110,10 |

¹ $0,67 \times 0,75 \text{ l/ha} \times 40 \text{ €/litro} + 12 \text{ €/ha} = 32,10 \text{ €/ha}$

² $0,33 \times 2,5 \text{ l/ha} \times 4 \text{ €/litro} + 12 \text{ €/ha} = 15,30 \text{ €/ha}$



Figura 11. No laboreo con suelo desnudo.

En ocasiones, pueden aparecer rodales de especies tolerantes o resistentes a los herbicidas empleados, que si no se controlan correctamente, pueden llegar a producir inversión de flora. Para solventar este problema es necesario controlar los rodales de malas hierbas con aplicaciones con mochila de ultra bajo volumen.

El paso de la maquinaria continuado (recolección, aplicación de herbicidas y otro tipo de tratamientos) origina la compactación del suelo, que reduce la infiltración de agua. En olivares en pendiente favorece la erosión por cárcavas. En la Figura 11, se aprecia cómo si no se actúa, se formarán cárcavas sobre las rodadas compactadas por el paso de la maquinaria.

Por último, señalar cómo este sistema contribuye a la contaminación de los embalses de agua “potable” para consumo humano. Los primeros centímetros de suelo albergan los residuos de herbicidas y abonos químicos. Las gotas de lluvia caen sobre el suelo desnudo formando los “regueros” (escorrentía) que los arrastran hasta los embalses.

4.2. Explotaciones con pendiente igual o superior al 15%

4.2.1. Laboreo mínimo con cubierta vegetal espontánea de 1 metro de anchura

En el centro de las calles se efectúa una labor superficial (5 a 10 cm) con el objeto de romper la costra. El mejor momento para realizar la labor es a principios de verano, sin embargo, en determinados suelos es necesario dar otra durante el invierno. En primavera, no se deben realizar estas labores pues provocan pérdida de agua, fundamental para la floración del olivo. A efectos de facilitar la comparación con los demás sistemas de manejo de suelo y para solventar la época idónea de labores anteriormente referida, se ha contemplado el control de las malas hierbas mediante la siega mecánica seguida del tratamiento herbicida a la cubierta vegetal de 1 metro en las calles transversales a la línea de máxima pendiente (Figuras 5 y 12).

En la siguiente tabla se señalan los costes del manejo de suelo con laboreo mínimo y cubierta vegetal:

Tabla 6. Costes del manejo de suelo sistema laboreo mínimo con cubierta vegetal de 1 metro.

| Prácticas de cultivo | Coste (€/ha) |
|--|---------------|
| 1 pase rastra principios de invierno ¹ | 25,40 |
| 1 pase de segadora mecánica para cubiertas 1 metro en primavera ² | 48,65 |
| 1 tratamiento herbicida residual cubierta 1 metro ³ | 23,22 |
| 1 pase rastra mediados de verano ¹ | 25,40 |
| 1 tratamiento herbicida ruedos principios otoño ⁴ | 19,74 |
| | 142,41 |

¹ 20,00 €/ha x 1,27 = 25,40 €/ha. Se multiplica por el factor 1,27 debido al sobrecoste ligado a la pendiente.

² 35,00 €/ha x 1,39 = 48,650 €/ha. Se multiplica por el factor 1,39 debido al sobrecoste ligado a la pendiente.

³ [(0,20 x 0,75 l/ha x 40 €/litro + 12 €/ha) x 1,29] = 23,22 €/ha. Se multiplica por el factor 1,29 debido al sobrecoste ligado a la pendiente.

⁴ [(0,33 x 2,5 l/ha x 4 €/litro + 12 €/ha) x 1,29] = 19,74 €/ha. Se multiplica por el factor 1,29 debido al sobrecoste ligado a la pendiente.

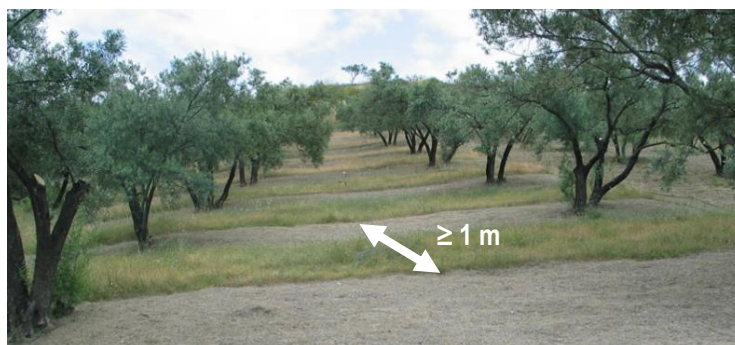


Figura 12. Olivar con cubierta vegetal viva.

Se observa cómo su disposición es perpendicular a la línea de máxima pendiente



Figura 13. Calendarios de las prácticas de manejo de suelo de los sistemas sin ayuda agroambiental.

5. MANEJO DE SUELO CON COMPROMISOS AGROAMBIENTALES

5.1. ¿Cuáles son los compromisos agroambientales?

Se trata de prácticas agrícolas que **van más allá** de las **buenas prácticas habituales**. Las personas beneficiarias de estas ayudas se comprometen **voluntariamente** a realizar operaciones consistentes en uno o varios compromisos agroambientales y climáticos en tierra agrícola, durante los **5 años** que dura el periodo de compromisos. De forma esquemática, en la Figura 15 se observa cada práctica diferenciando entre cubierta vegetal espontánea y cultivada.

5.2. Mantenimiento de cubierta vegetal espontánea estrecha o ancha

- La cubierta vegetal viva se debe mantener entre el **15 de octubre** y el **15 de marzo** del año siguiente con la anchura mínima media elegida, bien estrecha o bien ancha.
- Se **prohíbe labrar** las cubiertas **espontáneas**.
- Para limitar la competencia por agua y nutrientes entre la cubierta vegetal y el olivar, se emplearán tan solo **siegas mecánicas o por aprovechamiento a diente** a partir del 15 de Marzo. El número de pases exigidos de segadora-desbrozadora variará según si la cubierta es estrecha o ancha (uno o dos pases, respectivamente).
- Se procurará establecer buenas prácticas de manejo en las cubiertas que permitan el autoabastecimiento de un banco propio de semillas, especialmente para mejorar la implantación de la cubierta en los casos que no se realiza la siembra.

El empleo de herbicidas está limitado en (Figura 14):

- **Número:** **sólo** se podrán hacer **2 aplicaciones de herbicida** a lo largo de los cinco años del periodo de compromisos **y nunca en el mismo año**
- **Objetivo:** evitar **especies indeseables** que aparezcan
- **Momento:** cuando procedan, se realizarán **siempre después** de la **siega mecánica** de la cubierta, para eliminar aquellas especies indeseables que puedan salir tras la siega

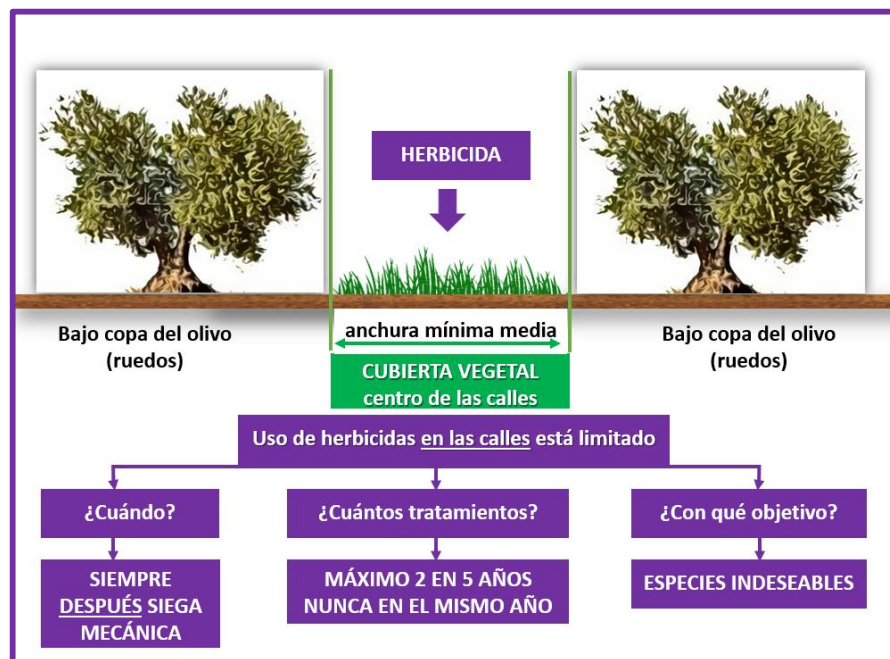


Figura 14. El uso de herbicidas está limitado para las personas beneficiarias de la ayuda agroambiental.

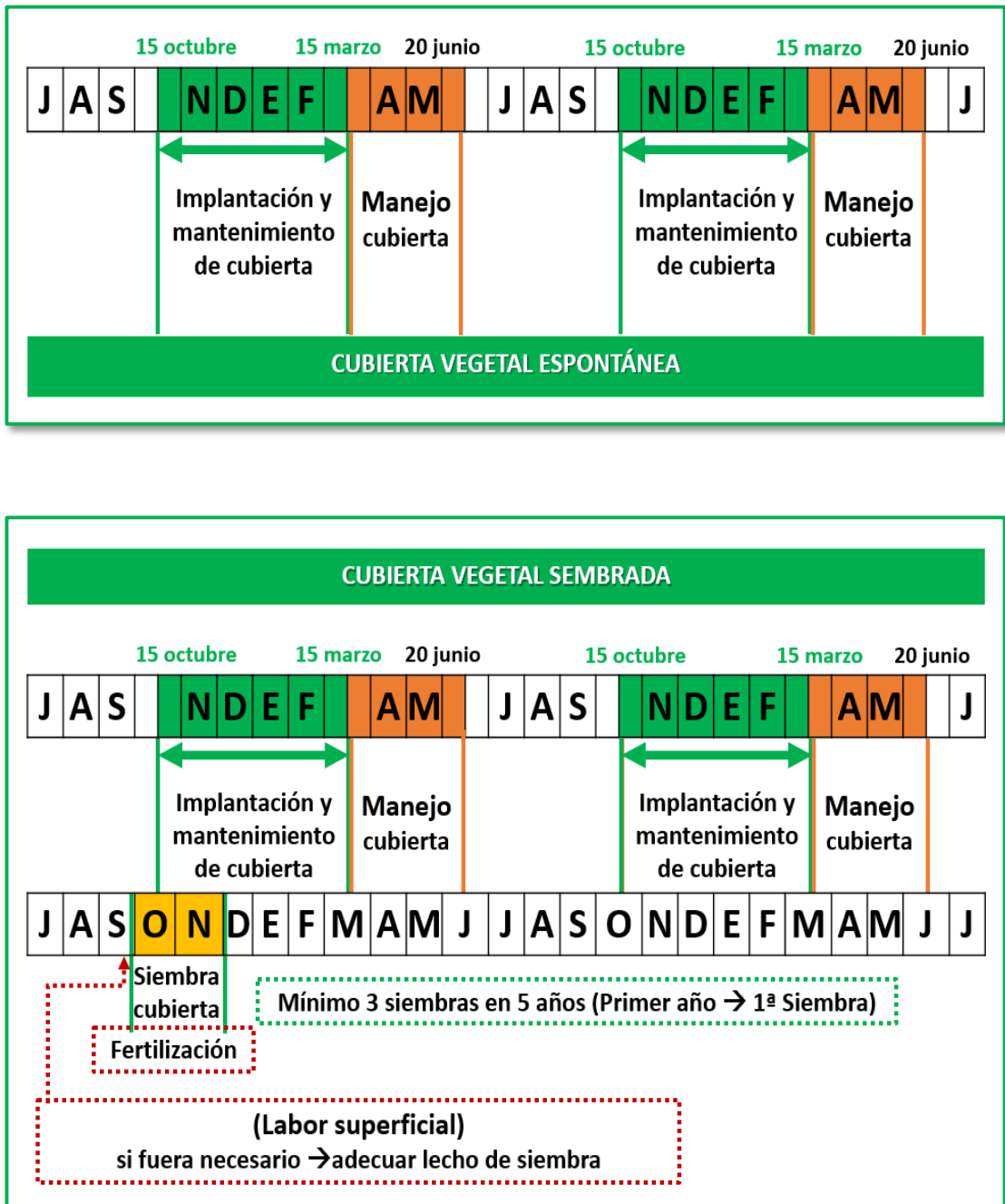


Figura 15. Esquema de la implantación y manejo de la cubierta vegetal espontánea y sembrada en el marco de la Operación 10.1.7. "Sistemas sostenibles de olivar" de la Medida 10 "Agroambiente y Clima".

Tabla 7. Costes del manejo de suelo con ayuda agroambiental: cubierta vegetal espontánea.

| Prácticas de cultivo | Cubierta vegetal espontánea estrecha ($\geq 1,8$ m) | | Cubierta vegetal espontánea ancha ($\geq 3,6$ m) | |
|----------------------|---|--|---|---|
| | Pendiente $\leq 20\%$ | Pendiente $> 20\%$ | Pendiente $\leq 20\%$ | Pendiente $> 20\%$ |
| Siega mecánica | 1 pase de segadora mecánica para cubiertas estrechas (1,8 metros): 35,00 €/ha | | 2 pases de segadora mecánica para cubiertas anchas (3,6 metros): 70,00 €/ha | |
| | 1 pase segadora mecánica: 35,00 €/ha | 1 pase segadora mecánica ¹ : $35,00 \times 1,39 = 48,65$ €/ha | 2 pases segadora mecánica: 70,00 €/ha | 2 pases segadora mecánica ¹ : $70,00 \times 1,39 = 97,30$ €/ha |
| | 35,00 €/ha | 48,65 €/ha | 70,00 €/ha | 97,30 €/ha |
| Aplicación herbicida | 1 aplicación herbicida cubiertas estrechas (1,8 metros): $0,30 \times 2,5$ l/ha $\times 4$ €/litro + 12 €/ha = 15 €/ha | | 1 aplicación herbicida cubiertas anchas (3,6 metros): $0,45 \times 2,5$ l/ha $\times 4$ €/l + 12 €/ha = 16,50 €/ha | |
| | 2 aplicaciones en 5 años: $(15 \times 2) / 5 = 6,00$ €/ha | 2 aplicaciones en 5 años ² : $[(15 \times 2) / 5] \times 1,29 = 7,74$ €/ha | 2 aplicaciones en 5 años: $(16,50 \times 2) / 5 = 6,60$ €/ha | 2 aplicaciones en 5 años ² : $[(16,50 \times 2) / 5] \times 1,29 = 8,51$ €/ha |
| | 6,00 €/ha | 7,74 €/ha | 6,60 €/ha | 8,51 €/ha |
| TOTAL | 41,00 €/ha | 56,39 €/ha | 76,60 €/ha | 105,81 €/ha |

¹² Se multiplica por un factor de 1,39 y 1,29, respectivamente, por el sobrecoste ligado a la pendiente.

5.3. Implantación y mantenimiento de cubierta vegetal sembrada estrecha o ancha

- La implantación se llevará a cabo, al menos: **3 veces** durante el periodo de compromisos (cinco años), siendo obligatorio que una de las siembras se realice en el **primer año** del periodo de compromiso.
- Para ayudar a la óptima implantación de la cubierta, se **fertilizará** (sólo en los años en los que se implante).
- Si fuera necesario, se podrá **labrar superficialmente** para adecuar el terreno para la siembra de las cubiertas.



Figura 16. Desbrozadora centrífuga de cadenas de eje vertical.



Figura 17. Detalle de banco de semillas desbrozado de una explotación con cubierta sembrada.

Tabla 8. Costes del manejo de suelo con ayuda agroambiental: cubierta vegetal sembrada.

| Prácticas de cultivo | Cubierta vegetal sembrada estrecha ($\geq 1,8$ m) | | Cubierta vegetal sembrada ancha ($\geq 3,6$ m) | |
|-----------------------|---|---|--|---|
| | Pendiente $\leq 20\%$ | Pendiente $> 20\%$ | Pendiente $\leq 20\%$ | Pendiente $> 20\%$ |
| Siega mecánica | 1 pase de segadora mecánica para cubiertas estrechas (1,8 metros): 35,00 €/ha | | 2 pases de segadora mecánica para cubiertas anchas (3,6 metros): 70,00 €/ha | |
| | 1 pase segadora mecánica: 35,00 €/ha | 1 pase segadora mecánica ¹ : $35,00 \times 1,39 = 48,65$ €/ha | 2 pases segadora mecánica: 70,00 €/ha | 2 pases segadora mecánica ¹ : $70,00 \times 1,39 = 97,30$ €/ha |
| | 35,00 €/ha | 48,65 €/ha | 70,00 €/ha | 97,30 €/ha |
| Aplicación herbicida | 1 aplicación herbicida cubiertas estrechas (1,8 metros): $0,30 \times 2,5$ l/ha $\times 4$ €/litro $+12$ €/ha = 15 €/ha | | 1 aplicación herbicida cubiertas anchas (3,6 metros): $0,45 \times 2,5$ l/ha $\times 4$ €/l $+12$ €/ha = 16,50 €/ha | |
| | 2 aplicaciones en 5 años: $(15 \times 2) / 5 = 6,00$ €/ha | 2 aplicaciones en 5 años ² : $[(15 \times 2) / 5] \times 1,29 = 7,74$ €/ha | 2 aplicaciones en 5 años: $(16,50 \times 2) / 5 = 6,60$ €/ha | 2 aplicaciones en 5 años ² : $[(16,50 \times 2) / 5] \times 1,29 = 8,91$ €/ha |
| | 6,00 €/ha | 7,74 €/ha | 6,00 €/ha | 8,51 €/ha |
| Implantación cubierta | Implantación de cubiertas estrechas (1,8 metros): $0,30 \times 100$ kg/ha $\times 0,33$ €/kg $+30$ €/ha = 40,00 €/ha | | Implantación de cubiertas ancha (3,6 metros): $0,45 \times 100$ kg/ha $\times 0,33$ €/kg $+30$ €/ha = 45,00 €/ha | |
| | 3 implantaciones en 5 años: $(3 \times 40) / 5 = 24,00$ €/ha | 3 implantaciones en 5 años ³ : $[(3 \times 40) / 5] \times 1,33 = 31,92$ €/ha | 3 implantaciones en 5 años: $(3 \times 45) / 5 = 27,00$ €/ha | 3 implantaciones en 5 años ³ : $[(3 \times 45) / 5] \times 1,33 = 35,91$ €/ha |
| | 24,00 €/ha | 31,92 €/ha | 27,00 €/ha | 35,91 €/ha |
| Fertilización | Fertilización para la ayuda de la óptima implantación de la cubierta: 50 UF/ha / $0,46$ UF/kg $\times 42,76$ €/100 kg = 46,48 €/ha | | | |
| | 3 implantaciones en 5 años: $(3 \times 46,48) / 5 = 27,89$ €/ha | 3 implantaciones en 5 años: $(3 \times 46,48) / 5 = 27,89$ €/ha | 3 implantaciones en 5 años: $(3 \times 46,48) / 5 = 27,89$ €/ha | 3 implantaciones en 5 años: $(3 \times 46,48) / 5 = 27,89$ €/ha |
| | 27,89 €/ha | 27,89 €/ha | 27,89 €/ha | 27,89 €/ha |
| TOTAL | 92,89 | 116,20 | 131,49 | 169,61 |

^{1 2 3} Se multiplica por un factor de 1,39, 1,29 y 1,33, respectivamente, por el sobrecoste ligado a la pendiente.

La labor de adecuación del lecho de siembra no se ha incluido en el análisis, pues dependerá de las condiciones de cada explotación y de la maquinaria disponible. Si la siembra se realiza con sembradora, en general, no es necesario incorporar la semilla.

La mayoría de las explotaciones que han elegido cubiertas sembradas están ubicadas en zonas ganaderas de sierra, con aprovechamiento a diente (ovino, y en menor término, ganado equino). De ahí que las semillas extendidas entre quienes han elegido este tipo de cubierta son gramíneas cultivadas (cebada, avena, etc.), con posibilidad de disponer de buenos precios.

Desde el IFAPA, y en colaboración con otras instituciones, se vienen realizando ensayos con éxito sobre el uso de otro tipo de cubiertas tales como crucíferas, leguminosas y gramíneas espontáneas (ballico, cebadillas, bromo, braquipodium, etc.) adaptadas a las condiciones del olivar andaluz.

6. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO DE SUELO CON Y SIN AYUDA AGROAMBIENTAL

A modo de conclusión, se recoge en la siguiente tabla cuáles son los costes de los diferentes modelos de manejo de suelo considerados ordenados de menor a mayor valor coste estimado, así como la ayuda agroambiental asociada en los casos que corresponda.

Tabla 9. Costes del manejo de suelo por cada sistema analizado y ayuda agroambiental asociada.

| SISTEMA DE MANEJO DE SUELO | COSTE (€/ha y año) | AYUDA AGROAMBIENTAL (€/ha y año) |
|--|-----------------------|--|
| Cubierta espontánea estrecha ($\geq 1,8$ m) | 41,00 | 110,28 |
| Cubierta espontánea estrecha ($\geq 1,8$ m) con pendiente | 56,39 | 124,98 |
| Cubierta espontánea ancha ($\geq 3,6$ m) | 76,60 | 145,28 |
| Cubierta sembrada estrecha ($\geq 1,8$ m) | 92,89 | 168,17 |
| Cubierta espontánea ancha ($\geq 3,6$ m) con pendiente | 105,81 | 174,68 |
| No laboreo con suelo desnudo | 110,10 | - |
| Cubierta sembrada estrecha ($\geq 1,8$ m) con pendiente | 116,20 | 193,37 |
| Cubierta sembrada ancha ($\geq 3,6$ m) | 131,49 | 203,17 |
| Laboreo convencional | 135,00 | - |
| Mínimo laboreo con cubierta (≥ 1 m) | 142,41 | - |
| Cubierta sembrada ancha ($\geq 3,6$ m) con pendiente | 169,61 | 243,07 |

Se observa cómo salvo el caso de las cubiertas sembradas, el **manejo de suelo con suelo desnudo**, basado en el laboreo convencional y el mínimo laboreo, **conlleva mayor coste que el mantenimiento y/o implantación de las cubiertas vegetales vivas**.

En referencia a la ayuda agroambiental, se aprecia cómo descontando el importe relativo a los costes de transacción de las primas (25,87 euros), la partida de gastos de manejo de suelo se sitúa por debajo de los importes máximos de ayuda agroambiental.

Los resultados confirman que, en general, los **sistemas de cultivo** en los que **no se labra** resultan **más económicos**.

¿Cómo afecta la cubierta a la producción del olivo?

Revisadas las experiencias llevadas a cabo por el IFAPA en colaboración con otras entidades (AEAC/SV, CSIC, etc.) se puede afirmar que si se compara la producción de un olivar con cubierta y sin cubierta:

Las producciones (kilogramos por hectárea) aumentan ligeramente y se mantienen estables en el olivar con cubierta respecto a los sistemas de laboreo.



Figura 18. IFAPA Centro Venta del Llano: detalle de finca experimental perteneciente a la Red Andaluza de Experimentación Agraria “Conservación de suelos en cultivos leñosos”.

¿A qué se debe esta mayor producción?

Si la **cubierta se maneja correctamente**, sobre todo, se elimina en cuanto compita con el olivo, tal y como establece la **ayuda agroambiental**, se consigue poner a disposición del olivo mayor cantidad de agua. **Agua** que será clave en la floración y, en definitiva, en una mayor **cosecha**. Además, al no labrar, se evita la rotura de raíces y la formación de suela de labor, consiguiéndose así reducir las pérdidas de suelo, y, por ende, la erosión.

El coste de manejo de suelo con cubierta vegetal es competitivo con el laboreo convencional.

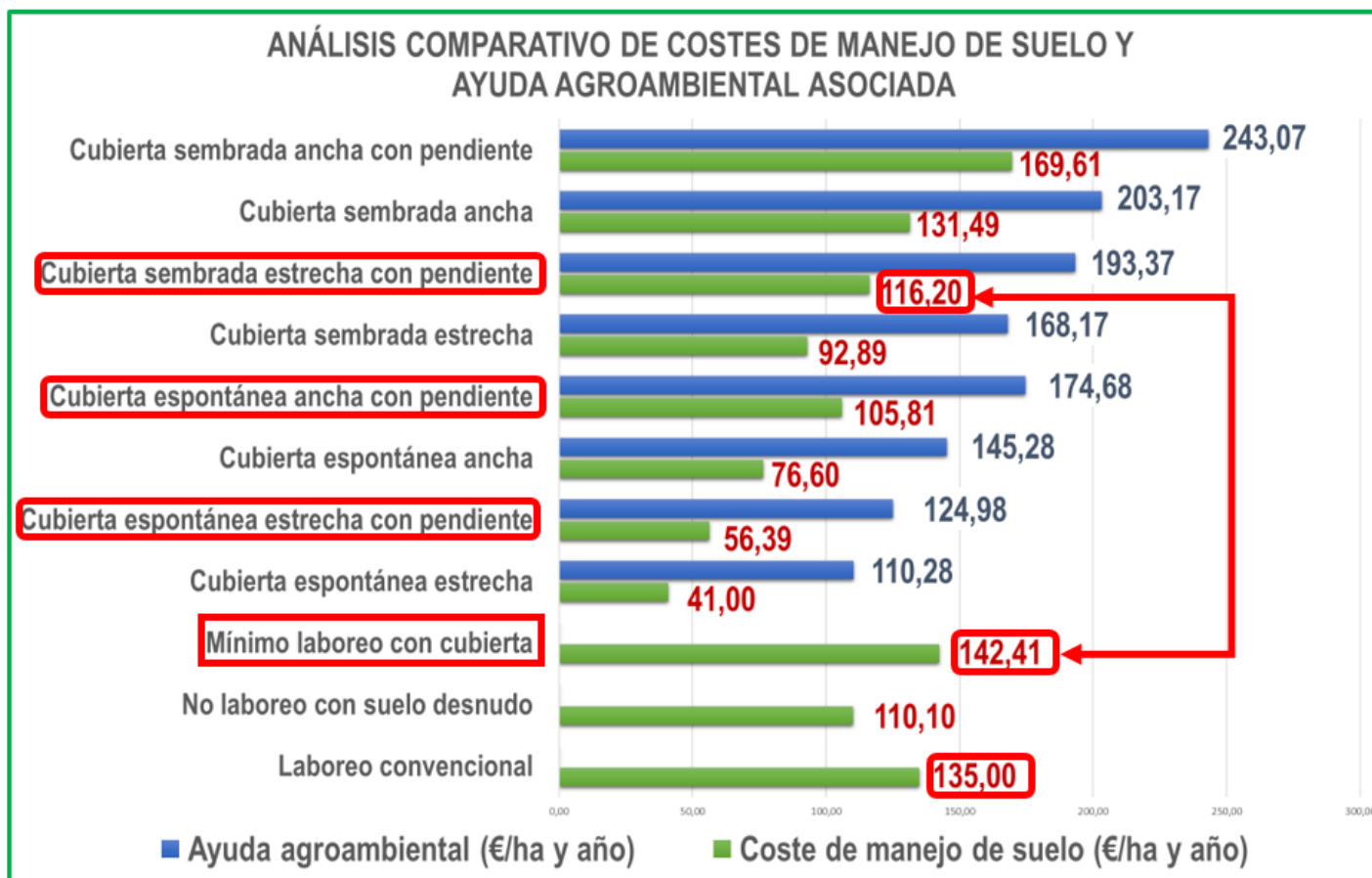


Figura 19. Análisis comparativo de los costes de manejo de suelo y la ayuda agroambiental asociada.

7. REFLEXIONES FINALES

El olivo es el principal cultivo en Andalucía. Sin embargo, tras el abuso de manejos inadecuados del suelo sobre el que desarrolla sus raíces, se ha detectado cómo en determinadas zonas presenta problemas medioambientales graves. Los efectos de la contaminación difusa sobre las aguas superficiales y especialmente sobre los embalses de consumo humano, están muy relacionados con las prácticas agronómicas y la topografía de los terrenos.

Por último, cabe destacar la importancia del olivar como proveedor de **servicios ecosistémicos**, al facilitar el desarrollo de una biodiversidad rica en amalgama de especies (Figuras 20 y 21), paisaje de numerosos pueblos de Andalucía.

En definitiva, al fomentar la gestión de cubiertas vegetales en el olivar, por un lado, se minimizan los problemas erosivos y la consecuente degradación de los suelos en los que se asientan, y por otro, se posibilita, su **sostenibilidad**, al objeto de que las generaciones futuras disfruten de este árbol emblemático: el olivo.



Figura 20. Pavo real en un olivar con ayuda agroambiental.



Figura 21. Detalle de madrigueras.

Cuida del suelo, y todo el resto se cuidará así mismo.
Proverbio campesino

Estas jornadas han sido cofinanciadas al 90% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, dentro del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020, en la operación C12A0111U1.



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL